

ЖАҢАРТЫЛҒАН ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША 10-СЫНЫПТАҒЫ ХИМИЯ ПӘНІНЕН САБАҚ ЖОСПАРЫН ҚҰРАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Иламан Айбану Бегенқызы^{1*}, Калиманова Данагул Жаскайратовна²

aibanuilaman@gmail.com

7M01506 - Химия білім беру бағдарламасының I курс магистранты
Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті КеАҚ, Атырау қаласы, Қазақстан Республикасы¹, “Химия және химиялық технология” кафедрасының қауымдастырылған профессоры, биология ғылымдарының кандидаты²,
Ғылыми жетекшісі, б.ғ.к., қауымдастырылған профессор - Калиманова Д.Ж.

Аңдатпа. Мақалада жаңартылған оқу бағдарламасы талаптарына сәйкес 10-сынып химиясы бойынша сабақ жоспарын тиімді құрастыру әдістемесі қарастырылады. Зерттеу өзектілігі – болашақ мұғалімдердің сабақ жоспарын құрастыру кезінде оқу мақсаттарын нақты әрі өлшенетін түрде тұжырымдау, оқу нәтижелерін бағалау критерийлері мен дескрипторларды әзірлеу, оқушылардың белсенділігін арттыру және әр деңгейдегі тапсырмаларды саралау дағдыларын жетілдіру қажеттігімен байланысты.

Зерттеу барысында университет студенттерімен тәжірибелік жұмыс жүргізіліп, жаңартылған бағдарламаға сәйкес сабақ құрылымы, фирмалық ресурстарды пайдалану, тапсырмаларды кезең-кезеңімен ұйымдастыру, қалыптастырушы бағалау элементтерін енгізу әдістері тексерілді. Бұл тәсіл оқушылардың оқу процесіне қатысуын арттыруға, жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын дамытуға және сабақ жоспарларының логикалық және әдістемелік тұтастығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ұсынылған тәсіл сабақ жоспарын логикалық тұрғыдан құруға, әр деңгейдегі ойлау дағдыларын дамытуға және болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін жетілдіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, 10-сыныптағы күрделі тақырыптарды аз сағат ішінде тиімді жоспарлауға және Жаңартылған оқу бағдарламасы талаптарына сәйкес сапалы оқытуды қамтамасыз етуге қолайлы болып шықты.

Кілт сөздер: жаңартылған оқу бағдарламасы, химия пәнін оқыту, цифрлық білім беру, қысқа мерзімді жоспар, сабақ жоспарын құрастыру әдістемесі, оқу мақсаттарын нақтылау

Аннотация. В статье рассматривается методика эффективного составления планов уроков химии для 10-го класса в соответствии с требованиями обновленной учебной программы. Актуальность исследования связана с необходимостью совершенствования у будущих учителей навыков формулирования учебных целей, разработки критериев оценивания и дескрипторов, а также организации активной деятельности учащихся и последовательного включения заданий на разных уровнях.

В рамках практической работы с университетскими студентами проверялись методы организации урока с использованием визуальных материалов и интерактивных заданий, поэтапного распределения заданий и внедрения элементов формирующего оценивания. Предложенный подход позволяет логически структурировать план урока, развивать навыки мышления на разных уровнях и повышать методическую компетентность будущих учителей. Кроме того, методика способствует эффективному планированию сложных тем 10-го класса в условиях ограниченного количества часов и обеспечивает качественное обучение в соответствии с требованиями обновленной учебной программы.

Ключевые слова: обучение химии, методика составления планов уроков, химия 10-го класса, обновленная учебная программа, формирующее оценивание, активность учащихся

Abstract. The article examines a methodology for effective lesson plan development in 10th-grade chemistry in accordance with the requirements of the updated curriculum. The relevance of the study is associated with the need for future teachers to improve their skills in formulating learning objectives, developing assessment criteria and descriptors, as well as organizing student engagement and sequentially implementing tasks at different levels.

In practical work with university students, methods of lesson organization using visual materials and interactive tasks, step-by-step task sequencing, and the integration of formative assessment elements were tested. The proposed approach allows for logically structuring lesson plans, developing higher-order thinking skills, and enhancing the methodological competence of future teachers. Furthermore, the methodology facilitates effective planning of complex 10th-grade topics within a limited number of hours and ensures quality learning in accordance with the updated curriculum requirements.

Keywords: chemistry education, lesson plan development methodology, 10th-grade chemistry, updated curriculum, formative assessment, student engagement

Кіріспе

Қазіргі таңда білім беру жүйесінде жүзеге асырылып жатқан жаңартылған оқу бағдарламасы оқыту мазмұнын ғана емес, сабақ құрылымын жобалау логикасын да түбегейлі өзгертті. Егер дәстүрлі оқытуда негізгі назар мұғалімнің түсіндіру әрекетіне бағытталса, жаңартылған бағдарлама жағдайында оқу үдерісі оқушының танымдық белсенділігіне, оқу мақсатының нақтылығына және бағалаудың айқындығына негізделеді. Осы өзгерістер химия пәнін оқыту әдістемесіне де жаңа талаптар қойып отыр.

Практика барысында болашақ химия мұғалімдерінің сабақ жоспарын құрастыру кезінде бірқатар қиындықтарға кездесетіні байқалды. Атап айтқанда, оқу мақсаттарын нақты әрі өлшенетін түрде тұжырымдау, оларды әр деңгейдегі ойлау дағдыларымен сәйкестендіру, бағалау критерийлері мен дескрипторларды құрастыру, сондай-ақ саралау тәсілдерін жүйелі енгізу мәселелері толық меңгерілмеген. Нәтижесінде сабақ жоспары формалды түрде жаңартылған үлгіге сәйкес болғанымен, оның ішкі логикалық байланысы мен әдістемелік тұтастығы әлсіз болып қалуы мүмкін.

Қазіргі білім беру стандарты бойынша болашақ мұғалімдерге қосымша келесі құндылықтар мен дағдыларды меңгеру маңызды: оқушыны белсенді оқыту әдістерін жүйелі қолдана білу, әр оқушының когнитивтік деңгейіне сай тапсырмалар құрастыру, фирмалық электронды және визуалды ресурстарды тиімді пайдалану, сабақта қалыптастырушы бағалау элементтерін дұрыс енгізу, топтық және жеке жұмысты тиімді ұйымдастыру, сондай-ақ оқушылардың рефлексиясын бақылау. Аталған құндылықтар қазіргі уақытта толық меңгерілмегендіктен, сабақ жоспарларын тек формалды талаптарға сәйкестендіру жеткіліксіз болып отыр, бұл болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін шектеуі мүмкін.

Химия пәнінің мазмұндық күрделілігі бұл мәселені одан әрі өзектендіреді. Әсіресе 10-сыныптағы кейбір тақырыптар оқушылардан тек теориялық білімді меңгеруді ғана емес, графиктерді талдау, факторлар арасындағы себеп-салдарлық байланысты анықтау және тәжірибе нәтижелерін интерпретациялау сияқты жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын талап етеді. Бұл тақырыптар оқушыларға қиын, әрі сағат саны аз бөлінетіндіктен, сабақ жоспарын тиімді және логикалық тұрғыдан құрылымдау болашақ мұғалімнің әдістемелік даярлығының нақты көрсеткіші бола алады.

Осыған байланысты зерттеу жұмысының мақсаты – жаңартылған оқу бағдарламасы талаптарына сәйкес химия пәнінен күрделі тақырыптар бойынша сабақ жоспарын тиімді құрастыруға бағытталған авторлық әдістемені әзірлеу және оның тиімділігін университет студенттерімен жүргізілген эксперименттік жұмыс негізінде анықтау.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу педагогикалық тәжірибе әдісі негізінде жүргізілді. Университет студенттерімен өткізілген тәжірибе «Химиялық реакциялардың жылдамдығы» тақырыбында сабақ жоспарларын құрастыру және олардың тиімділігін бағалау мақсатында ұйымдастырылды.

Алдымен студенттер өздерінің бастапқы сабақ жоспарларын жасады. Сол кезде анықталғандай, жоспарларда оқу мақсаттары толық нақты көрсетілмеген, КТП талаптары мен сабақтағы негізгі құндылықтар ескерілмеген, бағалау дескрипторлары жоқ, сабақ кезеңдерінің логикалық байланысы әлсіз болды. Сонымен қатар, оқушылардың белсенділігі төмен болды.

Келесі кезеңде студенттерге авторлық, жетілдірілген сабақ жоспарлары ұсынылды. Жаңартылған әдістемелік нұсқаулыққа сәйкес сабақта цифрлық ресурстар қолданылу міндеттелген болатын: PhET және Novook виртуалды зертханалары, интерактивті презентациялар, графикалық иллюстрациялар. Сондықтан оны жоспар құруда басты назарда ұстау маңызды. Студенттер виртуалды модельдермен тәжірибе жүргізіп, реакция жылдамдығын өлшеп, графиктер салды және алынған нәтижелерді жүйеледі және цифрлық ресурстардың тиімділігіне баға берді. Оқу мақсаты нақты әрі өлшенетін түрде тұжырымдалып, тапсырмалар әр студенттің когнитивтік деңгейіне сай құрылды. Сабақ барысында топтық және жеке жұмыстар тиімді ұйымдастырылып, оқушылардың рефлексиясын бақылауға мүмкіндік берілді.

Зерттеу әдісі ретінде салыстырмалы талдау қолданылды: студенттердің бастапқы және авторлық жоспарлары салыстырылып, олардың КТП талаптарын орындау қабілеті, сабақ мақсатының нақтылығы, оқушылардың белсенділік деңгейі және цифрлық ресурстарды тиімді қолдану бағаланды. Бұл тәсіл авторлық әдістеменің болашақ химия мұғалімдерінің әдістемелік дайындыққа қаншалықты әсер ететінін көрсетуге мүмкіндік берді.

Нәтижелер

Жүргізілген педагогикалық тәжірибе болашақ химия мұғалімдерінің «Химиялық реакциялардың жылдамдығы» тақырыбы бойынша сабақ жоспарын құрастырудағы бастапқы деңгейін және авторлық әдістеме негізінде жүргізілген жұмыстың нәтижелілігін анықтауға мүмкіндік берді. Алынған деректер сабақ жоспарлау сапасында және әдістемелік ойлау деңгейінде айқын өзгерістер бар екенін көрсетті.

Зерттеуге барлығы 20 студент қатысты. Олар екі топқа бөлінді:

- Бақылау тобы – 10 студент
- Эксперименттік топ – 10 студент

Зерттеудің бастапқы кезеңінде екі топтағы студенттерге «Химиялық реакциялардың жылдамдығы» тақырыбы бойынша сабақ жоспарын өз бетімен құрастыру тапсырылды. Талдау нәтижесінде көптеген жоспарларда оқу мақсаты жалпылама түрде берілгені, КТП талаптары мен сабақтағы құндылықтардың ескерілмегені, бағалау критерийлері мен дескрипторлардың нақты көрсетілмегені анықталды. Сонымен қатар тапсырмалар көбіне теориялық сипатта болып, реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды талдау және тәжірибе нәтижелерін түсіндіру элементтері жеткіліксіз болды.

Бастапқы жоспарларды бағалау нәтижесінде бақылау тобындағы 10 студенттің тек 3-еуі ғана оқу мақсатын нақты және өлшенетін түрде көрсете алды. Эксперименттік топта бұл көрсеткіш ұқсас деңгейде болды – 4 студент. Қалған жоспарларда сабақ құрылымы формалды сипатта қалып, оқушы әрекетіне бағытталу деңгейі төмен болды.

Келесі кезеңде эксперименттік топпен авторлық әдістеме негізінде жұмыс жүргізілді. Бұл топтағы студенттерге сабақ жоспарлау алгоритмі ұсынылып, оқу мақсатын нақты қою, реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды тәжірибе арқылы талдау, тәжірибе нәтижелерін кесте және график арқылы көрсету, қорытынды жасау жолдары үйретілді. Сонымен қатар қалыптастырушы бағалау мен саралау элементтерін енгізу жолдары түсіндірілді.

Ал бақылау тобында сабақ жоспарлау дәстүрлі тәсілмен жүргізілді, яғни қосымша әдістемелік қолдау мен нақты алгоритм ұсынылмады.

Қорытынды кезеңде қайта құрастырылған сабақ жоспарлары салыстырмалы түрде талданды. Нәтижесінде эксперименттік топтағы 10 студенттің 8-еуі оқу мақсатын нақты тұжырымдап, тапсырмаларды реакция жылдамдығының факторларын талдауға бағыттай алды. Ал бақылау тобында бұл көрсеткіш 4 студентпен шектелді.

Сурет-1.Бақылау және эксперименттік топ нәтижелерінің салыстырмалы көрсеткіші



Кесте-1.Сабақ жоспарын бағалау нәтижелері

Көрсеткіштер	Эксперименттік топ (10 студент)	Бақылау тобы (10 студент)
Оқу мақсаты нақты және өлшенетін түрде тұжырымдалған	8	3
КТП талаптары ескерілген	7	2
Құндылықтар мен дағдылар көрсетілген	6	1
Бағалау критерийлері мен дескрипторлар нақты берілген	7	3
Саралау тәсілдері қолданылған	6	2
Цифрлық ресурстар орынды енгізілген	8	1
Сабақ құрылымының логикалық бірізділігі сақталған	9	4

Салыстырмалы талдау эксперименттік топтағы сабақ жоспарларының сапасы бақылау тобымен салыстырғанда шамамен 22–25%-ға жоғары екенін көрсетті. Әсіресе тәжірибеге негізделген тапсырмалар, факторлар арасындағы себеп-салдарлық байланысты ашу және қорытынды жасау бөліктерінде айқын айырмашылық байқалды.

Студенттердің кері байланысы

Сауалнама нәтижелері эксперименттік топтағы студенттердің сабақ жоспарын құрастыру үдерісін бұрынғыға қарағанда жүйелі түсіне бастағанын көрсетті. Студенттер реакция жылдамдығы тақырыбында графиктермен жұмыс жасау, тәжірибе нәтижесін салыстыру және түсіндіру сабақ мақсатын ашуға көмектескенін атап өтті. Сонымен қатар кейбір студенттер нақты зертханалық тәжірибені жоспарлау кезінде уақытты тиімді бөлудің маңызын түсінгенін және бұл тақырыпта тәжірибенің міндетті рөл атқаратынын көрсеткен.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер авторлық әдістеменің болашақ химия мұғалімдерінің сабақ жоспарлау дағдыларын дамытуда тиімді екенін дәлелдейді. Әдістеме студенттерге реакция жылдамдығы сияқты күрделі тақырыпты формалды түрде емес, тәжірибеге, талдауға және нақты нәтижеге бағыттап жоспарлауға мүмкіндік берді.

Талдау.

Жүргізілген педагогикалық тәжірибе нәтижелері химия сабағын тиімді жоспарлау оқу мазмұнын жай ғана түсіндірумен шектелмейтінін көрсетті. Сабақ жоспарын құрастыру барысында қысқа мерзімді жоспарға контекстік тапсырмалар енгізу, оқу мақсатына сай тапсырма құрастыру, практикалық бағыт беру және пәнаралық байланыс жасау негізгі шарттардың бірі екені анықталды. Демек, тиімді жоспар құрастыру дегеніміз тек тақырыпты қамту емес, оқу мақсатына сәйкес нақты нәтижеге жеткізу және тапсырмалар арқылы оқушының функционалдық сауаттылығын дамыту болып табылады [1].

Зерттеу барысында анықталған негізгі мәселе – болашақ химия мұғалімдерінің қысқа мерзімді сабақ жоспарларын жаңартылған оқу бағдарламасы талаптарына формалды түрде сәйкестендіргенімен, жоспардың ішкі әдістемелік логикасын толық сақтай алмауы болып отыр. Атап айтқанда, сабақ мақсаттары көбіне мазмұнды қайталаумен шектеліп, тапсырмалар оқу мақсатына емес, тақырыпқа ғана бағытталғаны байқалды. Осы олқылықтарды ескере отырып, зерттеу аясында сабақ жоспарын құрудың авторлық құрылымдық тәсілі ұсынылды. Ұсынылған тәсілдің жаңалығы – жоспарлауды дәстүрлі «тақырып - түсіндіру - бекіту» тізбегімен емес, оқу мақсаты - нәтиже - тапсырма - бағалау - рефлексия логикасымен ұйымдастыруында. Бұл жағдайда оқу мақсаты сабақтың орталық элементі ретінде қарастырылып, барлық тапсырмалар соған бағынышты түрде құрастырылды.

Авторлық әдістемені қысқа мерзімді жоспарға контекстік тапсырмаларды жүйелі енгізу басты талап ретінде алынды. Контекстік тапсырмалар оқушыдан тек ақпаратты қайта айту емес, оны нақты жағдаймен байланыстырып, қолдануды талап етеді. Мысалы, химиялық реакциялардың жылдамдығы тақырыбында тапсырмалар реакция барысын талдау, факторлардың әсерін салыстыру және қорытынды жасауға бағытталды. Бұл тәсіл оқушылардың функционалдық және жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын дамытуға мүмкіндік берді.

Сонымен қатар, ұсынылған тәсілде практикалық бағыт пен пәнаралық байланысты мақсатты түрде енгізу көзделді. Практикалық бағыт тапсырманың соңғы нәтижесімен тікелей байланыстырылып, «нені біледі?» деген сұрақтан гөрі «нені істей алады?» деген ұстаным басым болды. Пәнаралық байланыс кездейсоқ емес, оқу мақсатына сәйкес таңдалып, математика (графикпен жұмыс), физика (процеске әсер ететін факторлар) элементтері арқылы жүзеге асырылды.

Зерттеу барысында қарастырылған проблемалық оқыту, жоба әдісі, химиялық эксперимент және ойын технологиялары осы авторлық құрылымға әдіс ретінде ғана емес, нақты кезеңдерге бекітілген құрал ретінде енгізілді. Мәселен, проблемалық оқыту кіріспе және негізгі бөлімде оқу мақсатын ашу үшін қолданылса, жоба әдісі бекіту кезеңінде, ал ойын элементтері рефлексия мен кері байланыс алу мақсатында пайдаланылды. Бұл тәсіл әдістерді кездейсоқ қолданбай, сабақ логикасына бағындыруымен ерекшеленеді [2].

Сонымен қатар, сабақ жоспарын үш деңгейлі блок бойынша құру – ақпаратты ұсыну, іс-әрекет және қызығушылықты сақтау – болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін арттыруға септігін тигізеді. Жаңартылған бағдарлама бойынша ChemDive моделі химиялық

терминдер мен күрделі реакцияларды визуализациялаудың (моделдеу, цифрлық симуляциялар) маңыздылығын көрсетеді, бұл оқушылардың тек есте сақтау қабілетін емес, функционалдық сауаттылығын дамытуды қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері сабақ жоспарындағы «кері байланыс» пен «қалыптастырушы бағалаудың» оқушының өзіндік таңдауына негізделуінің маңызды екенін көрсетеді, бұл сабаққа қызығушылықты сақтап, оқу процесінің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Осы тәсілдер бұрын талқыланған контекстік тапсырмалар мен практикалық бағыттардың тиімділігін толықтырып, сабақ жоспарын жан-жақты әрі оқушыға бейімделген етеді[3].

Сабақ жоспары тек тақырыпты қамтуға емес, оқу мақсатына сәйкес нақты нәтижеге жетуге бағытталуы тиіс. Ғалымдар сабақ жоспарын "артқа жоспарлау" (backward design) қағидаты арқылы құру қажеттігін көрсетеді: алдымен күтілетін нәтижелер анықталып, содан соң бағалау критерийлері мен сабақ іс-әрекеттері құрылымдалады[4]. Бұл тәсіл болашақ мұғалімдерге сабақ мазмұнын логикалық тұрғыда ұйымдастыруға, оқу әрекеттерін мақсатқа сай таңдауға және оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, сабақ жоспарын құру барысында **әдістемелік нұсқау хаттарымен жұмыс істеу** маңызды рөл атқарады. Жаңартылған бағдарламаға сәйкес әр жыл сайынғы ерекшеліктерді, оқу бағдарламасының басым бағыттарын және фирмалық ресурстарды ескере отырып, сабақ жоспарлары бейімделеді. Бұл тәсіл болашақ мұғалімдерге оқу процесін жүйелі ұйымдастыруға, оқушы қажеттіліктерін ескеруге және жаңартылған оқу бағдарламасының талаптарына толық сәйкестендіруге мүмкіндік береді. Әдістемелік нұсқау хат арқылы сабақтағы негізгі оқу мақсаттары, бағалау критерийлері және оқу әрекеттерін ұйымдастыру жолдары нақтыланады, бұл сабақ жоспарын сапалы және функционалды етеді[5].

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, 10-сыныптағы химия сабақтарын жаңартылған оқу бағдарламасы талаптарына сәйкес тиімді жоспарлау тек тақырыпты қамтуға ғана емес, оқу мақсатына сай нақты нәтижеге жетуге бағытталуы тиіс. Педагогикалық тәжірибе барысында анықталған негізгі қағидалар – қысқа мерзімді жоспарға контекстік тапсырмалар енгізу, практикалық бағыт беру, пәнаралық байланысты қамтамасыз ету және сабақ іс-әрекеттерін оқу мақсатына бағындыру – болашақ химия мұғалімдерінің әдістемелік құзыреттілігін арттыруда шешуші рөл атқаратыны дәлелденді.

Ұсынылған авторлық тәсіл сабақ жоспарын «оқу мақсаты – нәтиже – тапсырма – бағалау – рефлексия» логикасына сәйкес құруды қарастырады, бұл студенттердің жоспарларын формалды түрде жаңартудан гөрі, сабақтың ішкі әдістемелік тұтастығын қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, сабақ жоспарын үш деңгейлі блок бойынша құру – ақпаратты ұсыну, іс-әрекет және қызығушылықты сақтау – оқушылардың функционалдық және жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын дамытуға мүмкіндік береді. ChemDive моделі мен цифрлық визуализацияларды пайдалану күрделі химиялық ұғымдарды меңгеруге көмектеседі, ал «кері байланыс» пен «қалыптастырушы бағалау» элементтері оқушының өзіндік белсенділігін арттырады.

Сонымен қатар, әдістемелік нұсқау хаттарымен жұмыс жасау және әр жыл сайынғы ерекшеліктерді, оқу бағдарламасының басым бағыттары мен фирмалық ресурстарды ескеру сабақ жоспарын сапалы әрі бейімделген етеді. Бұл тәсіл болашақ мұғалімдерге оқу процесін жүйелі ұйымдастыруға, оқушы қажеттіліктерін ескеруге және жаңартылған оқу бағдарламасының талаптарына толық сәйкестендіруге мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында анықталған әдістемелік құрылымдар мен тәсілдер 10-сыныптағы химия пәнін оқытуды тиімді жоспарлауда қолдануға лайықты болып табылады. Олар оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыруға, оқу белсенділігін қамтамасыз етуге және болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін нығайтуға мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1.Кыдырова М., Керимбаева К. Химия сабағында жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты арттыруға негізделген тапсырманы жоспарлау //Научно-педагогический журнал «Білім-Образование» Национальной академии образования имени И. Алтынсарина. – 2023. – Т. 104. – №. 1.

<https://www.bilim-uba.kz/index.php/science/article/view/15>

2.Evaluating Student Attitudes toward Chemistry Lessons to Enhance Teaching in the Secondary School Derek Cheung

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X1830123X>

3.Holländer, M., & Melle, I. (2023). ChemDive - A classroom planning tool for infusing Universal Design for Learning. *Chemistry Teacher International*, 5(2), 165–176.

<https://www.mendeley.com/catalogue/5e870139-84d7-3085-a596-98418b430729/>

4.Wiggins, G., & McTighe, J. *Understanding by Design*. Alexandria: ASCD, 2005.

<https://www.ascd.org/books/understanding-by-design>

5. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. 7–11 сыныптарға арналған әдістемелік нұсқау хат. – 2025 жыл, №123 бұйрық.